JODICAL Asamushi, Japan. Marine Biolog. Sta.
Bulletin
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
(2)
4(2)
OCT 23 1951

海洋生物時報

第四卷　第二號

昭和二十四年八月

BULLETIN

of

THE MARINE BIOLOGICAL STATION

OF ASAMUSHI

Vol. 4, No. 2

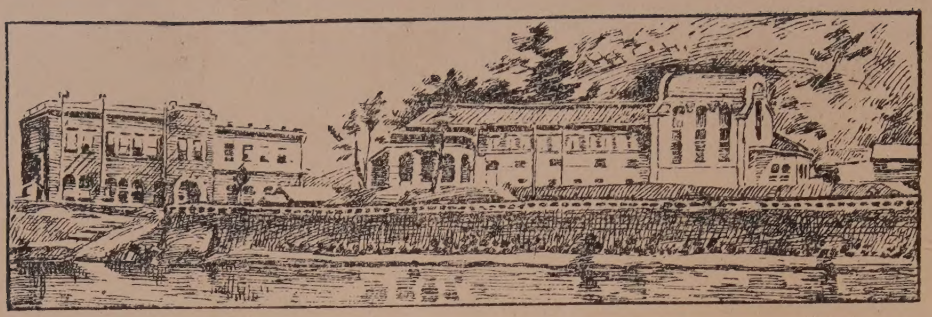
(Aug. 1949)

Asamushi Aomori Prefecture

JAPAN

東北大學淺虫臨海實驗所

青森縣淺虫



N O T I C E

" Bulletin improved ! "

In issuing the present number of Bulletin from the Marine Biological Station, the Director feels it his duty to announce that this Bulletin started three years back i. e. from Jan. 1946. During these three years all the reports heve been written only in Japanese, and reproduced in mimeograph in such few numbers, that no back number of this bulletin can be sent on request. Hereafter, however, the issue will be made quarterly in regular typography with an English title and summary in the hope that it can be distributed abroad as widely as possible.

The report given in this bulletin largely concerns the study of marine biology of Mutsu Bay, on whose coast our Station is situated. It is hardly possible to make a large contribution in so tiny a summary as this. Our primary object is not the hasty generalizatiou of the matter, but to offer vital data for the investigator of this subject.

Other than this bulletin our Station has an important publication named "Science Report of Tohoku University, 4th Series", from which the article regarding marine biology were reprinted and have been sent to the world's Institutes, Colleges, and Universities.

Seiji Kokubo. D. Sc.
Director of
Marine Biological Station of Asamushi

(All communications intended for our publicatons shɔlud be addressed to Dr. S. Kokubo, Marine Biological Station. Asamushi, Japan.)

海洋生物時報

第四卷

第二號

（昭和二十四年四月三日，四月十四日，五月四日，五月十九日，
六月二十五日，七月三日，七月二十三日　以上　七回觀測）

BULLETIN

of

THE MARINE BIOLOGICAL STATION OF ASAMUSHI.

Vol. 4, No. 2
(Aug. 1949)

Contents

1) Introduction p. 2
2) Temperature of sea water 2
3) Specific gravity of sea water 7
4) Chemical conditions of sea water 7
a) Chlorine content b) Dissolved oxygen
c) P_2O_5 d) SiO_2
5) Plankton p. 8
a) Relation to former observation 8
b) Quantity of plankton 8
c) Zooplankton 9
d) Phytoplankton 10
e) General remark 12
6) Summary p. 13
A) General (Studies on the Scallop of Mutsu Bay, Aomori Prefecture.) 14
B) Routine 14

(1) 緒 言

前回の報告は水溫の最低期の報告であつたが，今回は第1回4月3日から第6回7月23日までの水溫上昇期の報告である。此の期間は例年プランクトンの方では硅藻類の春の增殖が終つて，動物性プランクトンの增加する時期であるが，本年も其の通りであつた。而して本年は動物性プランクトンも5月19日頃から衰へはじめ，其の後はやはり硅藻類が增加しつゝ夏に入つた。陸奥湾で Noctiluca が大量に発生して赤潮を形成するのも此の期間中であるが，今年は Noctiluca が少く赤潮は見られなかつた。

偖て，此の期間中の動物性プランクトンとして尙ほ注意されねばならぬのは帆立の Larva で，此の出現の始めと出現数量は大切な事である。然し注意す可き事は Larva の発生数量と仔介の発育数量との関係で，此の兩者はいつも完全に平行するとは考へられない。Larvaの発生さいよければ仔介が多く出来るなら簡単であるが実際はそうは行かないであろう。Larvaの発生がよく，其の後のプランクトン条件水と溫条件がよくつて始めて仔介が多く発生するので，例へば本年度陸奥湾に帆立の一年生稚介が大量に発生したと云ふのは，本誌が当時発表した如く23年度の春の4月から6月にかけての水溫は例年に比較して頗る溫暖で，且つ其の上昇も4，5月中は頗る顕著であつた。之は帆立の幼体の発生発育には大変な好条件であつたろうと思ふ。

以上の様な幼体の發生發育が水溫の上で非常に恵まれてゐた上に，23年度の夏から秋へかけての水溫の溫暖であつた事は実に空前で，表面水溫は陸奥湾の全面に亘つて8月中に 29.6°C に上昇した事があつた位である。此の様な条件は附着期以後の帆立の發育をどの様に早めたかわからない。水溫が此の様であれば帆立の生理代謝は旺盛になるからプランクトン量は格別多くなくとも，平常量でさへあれば發育は充分に行はれるはずである。況んや23年度はプランクトン量亦多く，特に例年にない特種の硅藻類の發生さい見たに於てをやである。

之を要するに昭和23年度の陸奥湾は水溫及びプランクトン関係に於て空前に恵まれた年で，其の結果が湾内の帆立の仔介の良好な發生となつたものであろう。

(2) 水 溫

(1) 沖 合

今回の報告は青森湾に於ける水溫上昇期即ち4月～7月の海況に就いての報告である。

a）**前回からの經過**： 前回の観測に依れば本年（1949）の1月～3月の沖合水溫は例年とは異なり，例年より著しく高溫に経過してゐる事，水溫は月の経過と共に漸次下降し，例年の如く2月下旬の頃に年の最低を示してゐない事などが知られてゐる。

水溫は此の様な状態を示しながら今回に移行したのであるが今回の観測結果は第1表の如くで，6.28°C（4月7日）→6.71°C（4月14日）→8.84°C（5月4日）→11.30°C（5月19日）→14.02°C（6月25日）→14.50°C（7月3日→18.27°C（7月23日）と変化し，之を平年に較べると5月19日を除く其の他の時期はいづれも低く，その顕著な時には約1.8°C（7月3日）及び約 0.9°C（4月14日）も低溫を示してゐる。之を要するに本年の水溫上昇期である4月～7月の沖合水溫は平年より低溫に経過した事になる。

即ち前回の1月～3月には高溫であつたのが4月～7月には逆に低溫になつたのである。

第 1 表　青森灣の 4 月～ 7 月の觀測結果（沖合）

Table 1. Hydrographic conditions of Aomori Bay during April-July, 1949.

Depth (m)	Temperature (C°)							Specific gravity (σ_{15})						
	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23
0	6.21	6.63	8.76	12.98	15.01	15.46	20.15	23.68	22.78	23.52	12.42	23.72	24.38	24.42
5	6.31	6.80	8.51	11.35	13.50	15.11	20.12	24.68	24.61	24.13	24.77	24.53	25.00	24.72
10	6.26	6.73	8.33	11.13	13.52	14.89	18.31	24.78	24.80	24.71	24.77	24.63	25.00	25.07
20	6.24	6.71	8.61	10.67	12.88	13.54	16.49	24.78	24.80	24.83	24.87	24.88	25.25	25.10
30	6.37	6.77	8.36	9.79	12.61	13.14	16.34	24.78	24.90	24.83	24.90	25.29	25.32	25.26
Mean of 0m. 10m. 30m (A)	6.28	6.71	8.48	11.30	13.71	14.50	18.27	24.41	24.16	24.35	20.70	24.53	24.90	24.92
Mean of 1927～1947(B)	6.72	7.58	9.07	10.55	14.02	16.29	—	23.78	23.84	23.17	23.50	—	24.16	—
Difference between A and B	−0.44	−0.87	−0.59	0.75	−0.31	−1.79	—							

Depth (m)	Oxygen (cc/L)							Oxygen (%)						
	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23
0	6.98	6.86	6.44	6.24	5.87	5.72	5.30	98.6	96.9	95.7	92.0	98.5	97.6	97.6
5	6.98	6.85	6.49	6.21	5.73	5.84	5.30	99.4	98.7	96.4	98.3	94.6	99.2	97.8
10	6.94	6.84	6.43	6.25	5.94	5.81	5.51	98.9	98.6	95.7	98.3	98.2	98.5	99.1
20	6.96	6.92	6.45	6.18	6.18	6.49	5.40	99.1	99.7	96.6	96.4	101.0	107.5	94.2
30	6.91	6.77	6.36	6.04	6.07	5.98	5.33	98.6	97.7	94.6	92.6	99.0	98.4	92.9

Depth (m)	PH							Cl (‰)						
	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23
0	8.3	8.3	8.3	8.1	8.35	8.3	8.3	17.81	17.26	17.61	9.82	17.66	18.21	18.08
5	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	18.40	18.39	18.01	18.43	18.36	18.50	18.29
10	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	18.44	18.46	18.40	18.41	18.45	18.50	18.67
20	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.25	18.43	18.48	18.42	18.41	18.58	18.70	18.67
30	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.25	18.50	18.48	18.42	18.45	18.79	18.79	18.69

Depth (m)	SiO_2 (γ/L)							P_2O_5 (γ/L)						
	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23	IV.3	IV.14	V. 4	V.19	VI.25	VII.3	VII.23
0	880	937	630	6500	610	415	287	8	7	3	3	4	12	3
5	320	310	450	370	280	277	237	4	3	3	8	5	5	5
10	260	303	335	370	260	285	237	4	2	9	6	4	2	5
20	260	297	325	410	250	290	425	6	5	10	8	5	12	7
30	340	445	365	610	380	440	425	11	7	5	10	5	12	7

青森湾の年の水温の最低は2月下旬～3月上旬の頃に現れることは既に本誌（第2年第3，4号）で述べたが，本年のこれまでの水温を通覧するに，本年（1949）の最低水温（6.28°C）は甚しく遅れて4月上旬に出現してゐる。

b）海流の影響と氣温の影響：青森湾の3月は水温が上昇をはじめる時期であり，4月はこの上昇が顕著になる月である。この時期の水温に就いては既に本誌の第1年第4報にのべて置たが，平年では沖合水温は3月中旬には6.1°C，4月中旬には 7.58°C を示し，此の間約1.5°C の上昇を示してゐるのが普通である。然るに本年は3月中旬には 6.88°C，4月中旬には6.71°C を示し少しの上昇をも示してゐないのである。

青森湾が対馬暖流の影響を受けてゐる事は本誌でこれをのべ，また青森湾の形態からして湖水の如き性質を有し，為めに水温は気温の影響を受ける事も亦屢々のべた所である。今回の異常な低水温は恐らく此の時期に於ける異常に低い気温の影響を受けた事に因るものと思はれる。之は以下に述べる事実により首肯されるであらう。

海洋概報（第87～89号中央気象臺海洋課）に依れば本年の対馬海峡及越佐海峡の水温は3月上旬～6月上旬に於て平年並か或は之より高温を示してゐる。然るに一方津軽海峡に於ては3月下旬までは前者と同様約 1°C の高温を示してゐるが，4月上旬～6月下旬に於ては（5月中旬は高温）約0.5～2.0°C 低温を示してゐるのである。青森湾と津軽海峡とは地理的に隣接してゐるため，之等の水温の高低は一致してゐる。然し之等両者の水温の実測値を較べると津軽海峡は 8.2～9.0°C（4月中旬）→ 9.0～9.7°C（5月上旬）→ 10.8～11.5°C（5月中旬）→ 15.5～15.9°C（6月下旬）を示し，第1表に示した青森湾のそれとは明かに差があり，一般に高温である。換言すれば青森湾は津軽海峡より水温は遙に低いことになる。

青森湾及日本海側の水温の変化は上述の如くであるが一方本年の当地方の気温に就てみるに，1月～3月は異常な暖気で2月には既に雪がなく，3月などは恰も5月頃の気温に相当する暖さであつたが，4月に入るや気温は3月より下降し幾日となく寒い日が続きまさに春の遅さを感じせしめた。而して5月には気温は稍立直りをみせたが6月及び7月には再び悪い方に傾き当地特有の東風の悪天候が幾日となく続いたのである。以上にあげた本湾及日本海側の水温の変化と当地方の気温の変化とを一括して考へると本期の青森湾の低水温はやはり気温の影響を受けたものと推定される。

c）生物との關係：本年（1949）の4月～7月の水温は前述の如くであるが，昨年即ち昭和23年（1948）はその水温が冬期中には稍低温を示した。然し3月中旬以降は平年よりも高温になり，此の高温は夏秋を経て12月まで続いた年で，大湊芦崎湾の表面水温は実に 29.5°C と云ふ空前の記錄を示した程であつた（本誌第3年，第10，11，12号附錄）。また一方この高温下に於ける夏秋のプランクトンは Chaetoceros 属中の暖流種が多くあらわれ，就中青森灣では且て發見された事のない Chaetoceros setoensis が多量に出現した程で（本誌第3年，第10,11,12号），実に昭和23年はこの点に於て空前の記錄を示した年であつた。次に昭和22年（1947）は水温の異常に低い年で，6月，7月及10月～12月にこの傾向がみられ，特に10月以後に低温で，前述の昭和23年（1948）とは反対の経過を示してゐる（本誌第2年，第10，11，12号）。又昭和21年（1946）は平年に較べて冬期及12月は稍低温を示したが，春以来高温に経過した年であり，昭和7年（1932）は冬期の水温が可なり高温に経過した年であつた。之を要するに昭和23年及7年に於ては青森湾の水温は平年よりも高温であり，昭和22年には低温であつたのである。

上述の如く水温は年次によつて可なりの変化を示すのであるが，水温上昇期である4月～6月の水温を年々比較検討する事は生物学的に興味のある事である。何となれば4月～6月は不等温動物の活動の臨界温度である4°C内外の海水温度を示した冬期につづいて之から水温が上昇せんとする時期に当るからである。即ち之を生理的に考へて此の時期の水温の高低は積算的に之等動物の發生や發育に多分に関係するであろうし，また上昇の様態亦生理的の意義を有するからである。そこで之等の年の水温上昇期の沖合水温の状態を比較して見ると第2表の様になる。

第2表　各年次に於ける青森湾の沖合水温

Table 2. Water temperatures of Aomori Bay in five successive years.

Month / Year	Jan.			Feb.			Mar.			Apr.		
	First	Mid	Last	First	Mid	Last	First	Mid	Last	First	Mid	Last
1949	—	9.68	—	9.49	—	7.88	—	6.88	—	6.28	6.71	—
1948	—	6.35	—	—	4.73	6.21	—	6.97	—	6.85	9.20	—
1047	8.52	—	8.29	—	6.95	—	—	6.24	—	7.21	—	—
1946	7.90	7.80	—	—	6.58	5.66	—	5.23	—	7.33	—	—
1932	10.80	9.63	—	8.80	7.30	—	8.10	7.90	—	7.96	8.40	—
1927--1947	8.92	7.52	7.22	6.86	6.17	5.81	—	6.10	—	6.72	7.58	—

Month / Year	May			Jun.			Jul.		
	First	Mid	Last	First	Mid	Last	First	Mid	Last
1949	8.48	11.30	—	—	—	13.71	14.50	—	18.27
1948	9.64	12.60	—	12.03	15.40	—	16.98	—	21.50
1947	9.54	—	—	12.18	—	—	—	16.92	21.24
1946	10.10	—	9.93	—	—	18.60	18.22	21.27	—
1932	—	11.37	—	12.97	14.50	—	15.50	16.53	—
1927—1947	9.07	10.55	—	12.13	14.02	—	16.29	18.31	—

即ち之によれば昭和23年（1948）は4月～6月に於ても又可なり高温に経過して居り，反対に昭和24年（1949）即ち本年は著しく低温に経過してゐる事がわかる。

(2) 沿　岸　水　温

以上に述べた水温は沖合の定地點に於ての観測であるが，此の観測は回数の少ない憾がある。然し幸ひ実験所では毎日3回沿岸水温の観測を行つてゐるので，この沖合水温の観測の不足を沿岸水温で補足する事が出来る。何となれば沿岸水温と沖合水温との関係は既に本誌（第1年第9報附錄）で述べた通りであるから，沿岸水温の変化に依て沖合水温を或る程度まで知り得るからである。此の沿岸水温の観測は1日3回即ち午前8時，正午，午後4時の3回行はれ，水温の外に気温，比重及び其の他の条件が観測されてゐるが，此處に前述の各年の3月～6月の水温に就て検討して見よう。第3表は之等の年の3月～6月に於ける沿岸水温を旬平均

で表はしたものであり，之に依つて之等の年に於ける水溫が平年よりもどれだけ高いかがわかるわけである。

第 3 表　各年の 3 月～6 月に於ける沿岸水溫

Table 3. Coastal temperatures during March–June, in five successive years.

Month / Year	March			April			May			June		
	Mean of 10 days			Mean of 10 days			Mean of 10 days			Mean of 10 days		
	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last.
1949	6.51	6.20	5.76	6.75	7.71	9.02	10.28	12.68	14.35	14.40	14.79	14.76
1948	4.80	6.24	5.96	9.54	9.75	10.56	12.05	13.66	14.76	15.61	17.29	18.35
1947	5.08	4.99	5.41	6.39	8.42	8.44	10.23	11.63	12.80	13.08	14.06	15.45
1946	4.22	3.37	5.04	6.82	8.21	10.30	11.30	11.13	12.96	15.7[illegible]	17.86	17.86
1932	6.90	7.05	7.17	8.31	8.42	9.59	11.58	12.42	15.64	14.91	16.26	17.73
1925—1949	5.24	5.45	6.54	6.98	8.05	9.36	10.48	12.02	13.09	14.96	16.29	17.44

第3表に依れば昭和23年（1948）は沖合水溫と同樣沿溫岸水も亦各旬共に著しい高溫を示してゐる。之に次では昭和7年（1932）であるが，之も亦各旬共に平年以上にある。昭和21年（1946）に於ては水溫は高い時には可なり高溫を示してゐるが，反対に又可なり低溫を示した旬もあつて，其の高低は沖合水溫のそれに類似し，昭和7年にくらべて水溫の変動が極めてはげしい。昭和24年卽ち本年（1949）は平年より著しく低溫である事は沖合水溫にみられたと同樣であるが，此の低溫の傾向は沿岸水溫に於て一層はつきりと現れてゐる。又昭和22年(1947)の沿岸水溫はやはり低溫を示し，其の経過は昭和24年に略類似してゐる。之を要するに 4 月～6 月の沿岸水溫は昭和23年（1948）が最も高溫であり，昭和24年卽ち本年（1949）と昭和22年（1947）とが最も低溫である。

(3) 昭和23年（1948）の 4 月—6 月に於ける帆立貝 Larva の發生狀態

4 月～6 月は陸奥灣産帆立貝の産卵及發生の時期に当るのであるが，昭和23年の此の時期には陸奥灣全般にわたり例年に見られぬ程大量の Larva が發見された。而して昭和24年卽ち本年（1949）の陸奥灣（青森灣を含む）に帆立の 1 年生稚貝が大量に生育して居り，灣内の各漁業組合が 5 月にその地先に移殖した仔貝の數は実に 1 億枚に達した程であつた。昭和23年卽ち昨年發生した帆立稚貝がこれ程に生育してゐるのであるが，之は昨年 4 月～6 月の水溫が平年に比較して頗る溫暖で，且つその上昇の樣態も帆立の産卵に適当であつた事に因るものであらう。勿論条件によつては Larva の發生數量と仔貝の發育數量とは完全に平行するとは考へられないから 4 月～6 月以後の水溫も帆立稚貝の成育に適当してゐたのであらう事も考へられる。平年に較べて 4 月～6 月の水溫がかなり低い今年に於ては野辺地の例（山本護太郎氏による）に依れば帆立の Larva の發生は可なり悪い樣であるが，之は注目すべき事実で，恐らく23年度の良好な發生の反対の例を示すものと考へられる。

(3) 比　重

前回の観測では青森灣の海水比重は平年に比べて1月中旬以前に稍高く，2月中は低目に経過した。今回の観測結果は第1表の通りで，24.41（4月3日）→24.16（4月14日）→24.35（5月4日）→20.70（5月19日）→24.53（6月25日）→24.90（7月3日）と変化し，5月初旬以前に於て平年より稍高く，5月中旬に遂に著しく低い 20.70 を示し，6月下旬以後には大体平年以上に上つている。青森湾の海水比重は4月～6月中に一度は融雪による低鹹を示すのを通例とするが，今回の5月中旬の低鹹は融雪の影響を受けたものであうら。

(4) 化學的條件

1. 鹽素量　本年4月から7月迄4ヶ月間の陸奥湾の塩素量は4月から6月までの3ヶ月間は表層に於て何れも各層より僅か低い，之は融雪に因る淡水が流入した為めであろう。殊に5月19日の表層 Cl' 9.82‰ は最近観測された最も低い値で，之は例年もつと早く現はれる表層の最低鹹が本年は附近の陸上に雪のなかつた為め現はれず5月下旬になつて八甲田山麓の融雪水が野内川其他に流入し，其の影響が観測點に及んだものであろう。ついで7月に入ると河川の流入水の影響は無くなり蒸發量の増大と相待て高鹹となつて来てゐる。

2. 酸素飽和度　此の期間の酸素飽和度は何れも 90～100% で，表層低層は他の層に比して僅か少く，最大は中層殊に20米層にあるものの様である。尚ほ4月初めから5月下旬まで水溫の上昇の為めか飽和度は逓減的に減少してきてゐるが，6月下旬に日射量が増大し植物性プランクトンの光合成が著しくなつた為めか少しく増加して居り，7月末になり又水溫の上昇の為めか減少して来てゐる。

3. 燐酸鹽　P_2O_5 の消長は第1表に示す如くである。之を各層平均値でみると，各観測時の P_2O_5 は 9γ/L 乃至 5γ/L で，著しい低値を示した。

前回報告の1月には P_2O_5 は 36γ/L までに達したが，2月始めに激減して 10γ/L になり，更に漸減して4月14日には 5γ/L の低値になつた。その後は多少増加の傾向は見られたが，どの観測値も 5γ/L 臺であつた。つまり2月の減少以来7月末まで P_2O_5 は殆ど増加しなかつた。油壺灣，英国海峡等に見られた P_2O_5 の消長とほゞ同様な消長を示してゐる。

P_2O_5 が冬のうちに減少し始めた事は著しい事と思はれるのであるが，此の減少の時期は日射量に関係し，日射の多い年は早期に，少ない年は遅く現はれると言はれてゐる。今年の冬は著しく溫暖で，且つ降雪は殆ど見られなかつた。従つて2月頃は例年に比し当然可なり日射量が多かつたものと思はれる。即ち早期（2月始め）に P_2O_5 が減少し始めたのは日射量の多かつた事に依るものであらう。

前述の様に4月乃至7月に於ける P_2O_5 は頗る少なかつた。之は水溫上昇期とは言へプランクトンの残骸等の有機物の分解が未だ良く行はれない為め P_2O_5 が増加しなかつたのではなかろうか。次にプランクトンの量と P_2O_5 との関係であるが，プランクトンの増殖は P_2O_5 が激減した直後，2月25日に見られた。即ち此の場合プランクトン増加と，P_2O_5 の減少は略々相関関係を示した。

4月乃至7月には特に目立つ程のプランクトンの増加は見られなかつた。之はプランクトン増殖に役立つ程には P_2O_5 が含有されてゐない事，又青森灣では動物性プランクトンの増殖し始める時季に当るので，植物性プランクトンが動物性のものに消費された事等に依るものであ

ろう。油壺灣の研究報告に依ると，該灣の4月頃のプランクトンの減少はプランクトン量の少ない他の水塊の移動に依るものであらうと述べられてゐるが，青森灣では海区の狀態から斯く考へる事は出来ない様である。

4. 硅酸鹽　SiO_2 の消長は第1表に示す如くである。

表面水の SiO_2 は5月19日に最高を示し，6500γ/L であつた。之は前回を通じての値高最であつた。最低は7月23日に見られ，287γ/L であつた。4月乃至6月の表面水の SiO_2 は 5m 層以下のそれに比して何れの観測値も可なり著しい増加をしてをり，特に5月19日には 5m層の SiO_2 との差は 6000γ/L に達した。

而して7月に入ると著しく減少して 300γ/L 臺になつた。4月乃至6月の SiO_2 が斯く増加してゐるのは，植物性プランクトンの量の少なかつた事に依る。SiO_2 の増加は勿論考へられるが，それ以上に陸水の影響に依る増加であろう。此期の表面の塩素量は 5m 層に比して可なり低下して居り，又表面の塩素量の減少と SiO_2 の増加とが略々一致してゐる事から証拠づけられるであらう。例年4月末乃至5月中旬の間に陸水の影響が特に著しく塩分量に現はれる時季があるのであるが，5月19日の SiO_2 の異常な増加は此の陸水の影響に依つたものであろう。同日の塩素量は表面が 9.82%，5m 層が 18.43% であつた。

5m 層以下の SiO_2 の消長を各層平均値でみると，最高 440γ/L，最低 295γ/L で，前回の各の観測値に比し可なりの減少を示した。此の様に 5m 層以下の SiO_2 が減少してゐるのは P_2O_5 と同様にプランクトンの残骸の分解がまだ充分に行はれない為めであらう。

次にプランクトンとの関係であるが，前回2月末にプランクトンの増殖と略々同時に SiO_2 の減少がみられたのであるが，4月以降今回の観測時にはプランクトンは格別増加せず，又 SiO_2 も2月の減少以来増加してゐなかつた。此の様なプランクトンと SiO_2 との関係は P_2O_5 とプランクトンのそれと略々同様であつた。

(5) プランクトン

〔第1項〕前回との關係

前回に報告した12月12日（昭23）から3月18日（昭24）までの報告は大体に於て年中最寒期の報告で，未だ硅藻類の春の増殖も始まらず，量的に貧弱な期間であつた。而して2月25日には少しく量の増加はあつたが，時期から云ても，程度から云てもまだ春の増殖ではなかろうと述べたのであつた。

然し其の後もプランクトン量は格別の増加を見せず寧ろ減少して今日に及んだ。種類に就ても前回は始めから終りにかけて著しく減少したが，其の減少は今回の4月14日最低に達し其の後は種類は幾分宛か増加して今日に及んでゐる。

〔第2項〕プランクトンの量

プランクトンの量は上述の如く本年3月下旬まで比較的少なかつたのであるが，其の減少は今回の5月4日最少量に達し近来稀な減少を示した。其の後稍々増加して6月25日には中量程度に達したが，最早や硅藻増殖の時期も過ぎてゐるので格別の増加はなく，却て稍々減少の傾向を示した。

プランクトン量を前回から今回にかけて通観するとやはり最も多かつたのは前回の2月25日

月　日	垂直(cc)	0m (cc)	10m (cc)	備考
12月12日	27	33	79	
同 21日	51	—	78	(前
1月15日	8	70	36	
2月1日	—	—	—	
同 25日	—	243	285	回
3月18日	—	67	67	)
4月3日	—	88	118	
同 14日	—	66	73	(今
5月4日	6.7	7.5	12.5	
同 19日	24.2	15	31.5	
6月25日	43.2	107	61.5	
7月3日	43.5	42	69	回
同 23日	45.5	47	49.5	)

で，其の当時は此の程度ではまだ春の増殖ではあるまいと考へたのであるが，其の後の経過から考へると，やはりこが今年の春の増殖であつた。2月下旬と云へばまだ水温は最低期であるが，他条件の関係でこれが今年春の最盛期になつたものであろう。

前回には垂直採集の喞筒採集の数字をあげたが，其の後喞筒の具合がよくないので当分従前通りネット採集を行ふ事にした。

〔第3項〕 動物性プランクトン

今期中のプランクトンは全量から云ふと前述の様に少なかつたが，比較的に云ふと動物性プランクトンの多い時期であつた。之は例年春の硅藻類の殖増の直後に見られる現象で，昭和22年には4月から5月にかけて動物性の Noctiluca scintillans と Centropages abdominalis が多く，昭和23年には同じく4月から5月にかけて，Pseudocalanus elongatus , Paracalanus pavus が非常に多かつた。要するに此の時期には何れかの橈脚類か，Notiluca かが多くなるのである。

本年今期中の動物性プランクトンとしては第2回の4月14日には Noctiluca scintillans が最も多く，之に次ては Pseudocalanus elongatus と Centropages abdominalis が多かつた。然し之からNoctiluca は時期と共に減少し，Pseudocalanus と Centropages とが増加し，第4回の5月19日までは Pseudocalanus が最多を示した。之につぐ橈脚類としては Oithona similis , Paracalanus pavus などで，此の他に Calanus helgolandicus , C. plumchrus , Acartia clausi , Eurytemora pacifica などが見られ，著しい事としては Corycaeus 類，Oncaea 類が出現してゐない事などが注目された。

また茲に特筆す可き事は上記中の Eurytemora pacifica である。本種は久しい以前に佐藤忠勇氏（大正2年水産講習報告第2冊P.34）が北海道の噴火灣及び室蘭沖のプランクトンから新種として報告したものであるが，氏は主として雄に就て観察し，雌は完全な標本を見てゐないので，今回の本種を氏のものに同定するには可なり難渋した。

本種に就ては筆者は明治44年9月厚岸湖で採集し，♀♂に就て精しくスケツチして置いた。しかし其が佐藤氏の大正2年のものにあたると云ふ事は今まで注意せずにしまつた。と云ふのは同氏は雌を見ず，雌の第5脚の図がない。然るに本属の区別の重點は雌の第5脚にあるからで，筆者は文献さへあれば本種は既知の或る種と同定出来ると思つてE. pacifica をあまり問題にせず当時から今日までスケツチを死蔵して来たのであつた。

ところが昭和23年の7月に実驗所で帆立介養成の為めに戸外の大形コンクリート水槽でプランクトンの培養を行つたところ，偶然本種が多數發生したのを發見し，明治44年以来の再發見をよろこんだのである。

然るに偶然は更につゞき同年8月に大湊の芦崎灣のプランクトンを研究してゐるうちに同じく本種を發見し，更に1年後の昭和24年の7月23日には浅虫沖のプランクトン中に本種の雄を唯一尾發見する事が出来た。

筆者が青森灣のプランクトンを研究しはじめてから大分長くなる。然かも橈脚類には特別の興味をもつてゐるので随分注意して来たのであるが，遂に青森灣のプランクトンとしては去る7月3日まで發見出来なかつたわけである。然るに飼育水溫や芦崎灣の様な止水中には多數に發見される所を以て見ると，本種が淡水産の他種と同様に汽水や止水に深い関係を有する事がわかるのである。帆立の水槽中に發生したものも詮ずれば沿岸の水から来たわけであるから，青森灣のプランクトンとしては非常に少ないが確しかに居る事は居るので，それが止水と云ふ環境条件を得て多量に發生したものであろう。厚岸湖で採集以来実驗所の水槽，大湊の芦崎灣，次て浅虫沖のプランクトンと此の間に37年の日子が流れたわけで，思へば気長なはなしである。

閑話休題として本期間中の動物性プランクトン即ち上記の橈脚類は5月19日までで終りをつげ，此の後は硅藻類が優勝する様になつた。本期間中の橈脚類以外の動物性プランクトンとして見る可きものは Sagitta crassa , Oikopleura dioica , O. longicauda などであるが，別に幼体プランクトンとして4月の14日から Pecten の Larva が出現し，之が5月19日まで続いてゐる。尚ほ幼体プランクトンとして今回の第6回即ち7月の3日に Mitralia larva が發見された。珍らしいものである。

〔第4項〕 植物性プランクトン

硅藻類に就ては前にも少しく述べた様に2月の25日に可なりの増殖があり，之が今年の春の増殖だつたわけである。此の後は量も種類も少くなり，特に今回の第2回の4月14日には硅藻類の全種類が僅に12種類になり，最も多いのが Nitzschia seriata で，Chaetoceros の如きも僅に Ch. constrictus , Ch. decipiens , Ch. subsecundus の4種類に減少してしまつた。此の状態は5月19日までつゞき，第5回の6月25日になつて動物性プランクトンが衰へると硅藻類が漸く増加しはじめた。此の時最も多いのが，Nitzschia で，Ch. affinis と Rhiz. hebetata f. semispina が之につぎ，Chaetoceros も10種類に増加した。次て第6回の7月8日から第7回の7月23日になると Nitzschia seriata は衰へて Ch. affinis が最多の勢力となり，Chaetoceros の種類も第6回には12種類になつた。

茲に今回の Chaetoeros で興味のあるのは Ch. pendulus と Ch. peruvianus である。従来浅虫産の単独性 Chaetoceros には Ch. peruvianus と Ch. concavicornis f. volans と更に之等によく類似した種類で，恐らくとも Ch. peruvianus の forma であるうかと思はれ

る種類が常に多數出現してゐた。

此の最後に述べた種類は刺毛の上に明かな (1) 条線紋がない事, (2) 刺毛が概して細く細胞も稍々薄弱である事, (3) Girdle と Mantle の間の縊れが殆どない事, (4) Central spine が明かでない事等の點から之が模範的の peruvianus でない事は明かであつたが, 今回之を E. E. Cupp (1943) (Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. p. 114), の Ch. pendulus に比較すると大変よく一致する。卽ち (1) 細胞の形, (2) 刺の方向 (3) 刺毛に条線がない事, 等全く一致するので本種は Ch. pendulus と決定してよいと思はれる。

然し玆に少しく不一致の點としては pendulus の第1の特徴が上殻上面中央に deep depression のある事であるが本種には之が殆どない。又細胞の幅が pendulus では9—18μ で頗る小さいのに本種では幅が33μ に及ぶものがあり, 大さは寧ろ peruvianus に近い。故に以上を綜合すると上記淺虫産のものは peruvianus と pendulus との中間的なものと思はれるのである。然し本来此の兩種は極めて近いもので後者は前者の forma かとも思はれ実際としては兩者は混同を免れない。然し玆に pendulus を独立の種として認めるならば上記の淺虫産のものは Ch. pendulus と稱す可きであろう。上殻上面の depression は淺虫産にも少しは認められ, また細胞の大きも Karsten の見たものは18μ 以下であつても淺虫産の様に大きい場合もあると考へて差支へないであろう。

今年の7月23日には淺虫には上記の Ch. peruvianus と Ch. pendulus とが多數に同時に出現したので大変よく比較する事が出来た。

此時の出現の數量は Ch. pendulus の方が遙に多く, 其の數は peruvianus の6倍位であつた。兩者を各々50個体測定した結果は次の如くである (Apical axis の長さの比較)。

種　　目	平均(μ)	最小(μ)	最大(μ)
Ch. pendulus	21.7	15.0	33.0
Ch. peruvianus	18.1	11.0	26.0

次に前記の Ch. concavicornis f. volans であるが, 此種の細胞の形は Ch. peruvianus に頗るよく類似してゐる。然し之が concavicornis である事は下殻下面の形が普通の concavicornis と全く同様である事と, また此の f. volans が現れる時は多くは単独の個体の外に2個又は3個の群体で形が全く f. volans と同一であるものが出て来るので peruvianus でない事は自然にわかる。以上の如くであるから淺虫には単独性の Chaetoceros で実によく類似した Ch. peruvianus, Ch. pendulus, Ch. concavicornis f. volans 等の三種が出現してゐるわけである。

以上に述べた兩種は Chaetoceros 中の単独細胞種として著しいものであるが, 今回はよくよく単独 Chaetoceros に縁があると見えて Ch. decipiens の f. solitalis と Ch. affinis の f. solitalis とが多數に出現した之も興味ある問題である。しかし之等の特徴とか異同辨とかは長くなるので玆に割愛して後日にゆづる事にした。

尙ほ上記の外に硅藻類として注意す可き事は Ch. radicans が2月25日以来始めて現はれ, それが表面に少なく10m層に特に多かつた事 (7月23日), Ch. decipiens が本期の始めは刺毛の fuse したものが多かつたが終りには fuse しないものばかりになつた事, Cosc. gigas

と，Cosc. Granii とが6月25日以来消失した事などであつた。

〔第5項〕 今回の特徴と概要

今回のプランクトンを通観すると量的には中量以下で，特に5月4日には少なかつた。これは云ふまでもなく硅藻類の減少によるものである。硅藻類は本年としては前回の2月25日に少しく増殖したのみであるから其後つまり今期中に春の増殖がある事と期待したが此の増殖は見られなかつた。硅藻類の少ないのに対して動物性プランクトンは多い方で特に今期の始めから5月19日までは動物性プランクトンの多い時期であつた。此の以後再び硅藻類が稍や増加し，動物性のものは減少した。

今期中のプランクトンの種類として興味あるものは Eurytemora pacifica で，本種は本来沿岸鹹水性のものであるが，今回淺虫沖では始めて發見された。

硅藻類として興味のあるものは Ch. pendulus と Ch. peruvianus で，兩種が同時に多數出現したので比較研究をよく行ふ事が出来た。

（6） 摘　　要

(1) 昭和24年の4月～7月の水温は沖合，沿岸共に平年より著しく低く，沿岸観測に於ては水温は昭和22年の低温の場合に其の傾向が類似している。

(2) 昭和23年に於ては水温は本年（昭和24年）とは全く反対に此の期間中高温に経過した。而して本年に帆立貝の仔貝が大量に發生した事実から考へて，此の高い水温は帆立貝の産卵及び Larva の發生に好い条件となつたものであらうと思はれる。

(3) 4月～6月中に低水温を示した本年に於ては帆立貝 Larva の發生は可なり悪い様である。

(4) 4月乃至7月の P_2O_5 は著しく減少したが，之は2月に於けるプランクトンの増殖に依る減少と，其の後4月乃至6月に P_2O_5 の Regeneration が少なかつた事等に依るものであろう。

(5) SiO_2 もまた P_2O_5 と同様に本期間はな少かつたが，表面水のみは4月乃至6月に相当に増加した。此の増加は陸水の影響であろう。

(6) 今期中のプランクトンは前半（5月19日）は硅藻類が少なく，動物性プランクトン，就中 Noctiluca の多い時期であつた。

(7) 今期中の後半期即ち6月25日以後は再び硅藻類が多くなり，動物性プランクトンは減少した。

(8) 今回として動物性プランクトン中に興味多く思はれたものは橈脚類の Eurytemora pacifica で，本種は長い間の研究中淺虫沖には一度も發見されなかつたものである。

(9) 硅藻類としては Ch. pendulus と Ch. peruvianus とが同時に多く出現したので兩種をよく比較する事が出来た。

(10) 単独性 Chaetoceros として以上の兩種の外に Ch. decipiens 及び Ch. affinis の単独細胞型を多數に發見した。

S U M M A R Y

a) G e n e r a l

Studies on the Scallops of Mutsu Bay, Aomori Prefecture.

Among the problems which need serious consideration in connection with the fishery of Mutsu Bay nothing is more important than the restoration of the Scallop catch. The Scallop catch which amounted to 7500.000 Kan about twenty years ago showed an enormous decline, reaching almost nothing in recent years. Feeling anxious on this matter the fishery authority of Prefetural Goverment requested us to make study of the artificial propagation of the Scallop. As the natural spawning of the Scallop occurs during late April the mother Scallops were collected preceding this season and expreiments have been conducted.

The results showed that the active spawning of the Scallop can be caused by suddenly transferring the Scallop from cold water (8.0°C) to warm water (9.0°C). The veliger larva developed from this spawning grows by feeding on Monas, a kind of naked Flagellata, which was cultured for this purpose. The size of larva which first measurd 80 μ finally reaches 320 μ when it attaches to the collector. The time necessary for such a development seems to be about 40 days.

The larva at this stage has a form like a clam, but as soon as it settles on the collector it rapidly changes its shape into an adult-like form. In natural sea water, the young Scallop on the collector grows to about 10 mm in diametr by the end of July. Then it is detached from the collector and commences the benthos life. In our experiment the attachment of larvae to the collector was actually realized. But our annoyment has been that before attachment the great majority of larvae died out, and only a few of them were enabled to attach. Thus the greatest difficulty encountered during this experiment consisted in that the larva is extremely sensitive to the change of environmental conditions, which are liable to change according to the oxydation of nutriment substances supplied for the culture of Monas. Injury due to mosquito larva which devour the Scallop larva was considerable and was troublesome. On the whole, however, the expriment turned out well, the results were found to be promissing and therefore the study will be continued further.

Apart from the progress of Scallop study above mentioned it casually happened that in the summer of 1948 in Mutsu Bay there were found tremendous quantities of larval Scallop attached on the ropes and nets of fishing gear installed on the coast. This phenomenon suggests that in this year the development of larva of Scallop was exceptionally good, favoured by some unknown causes. These larval shells become as big as 4 – 5 cm in diameter by the early summer of 1949.

As the Scallop of this szie is strong enough to be managed and transported the fishery officers of the Prefectural Goverment directed the fishermen to collect

them from fishing ground off Asamushi where the young shells were found in greatest abundance. Thus the young shells were transported and distributed in the fishing ground of the Scallop all over Mutsu Bay. These Scallops were expected to become full size by the summer of 1950. According to the calculation of fishery authorities of Prefectural Goverment the totaI amount of the catch in the next year may run up to 3.000.000 Kan, an amount reckoned by ancient fishermen in the heyday of Scallop fishing.

The wide fluctuation which frequently occur in the population of Mollusca, especially of Pelecypoda is well known. Such a phenomenon may be nothing more than a fluctuation in the population of the constituent member of a community. As a like phenomenon the writer associates the fact that many years ago when the bivalve culture in Kojima Bay, Okayama Prefecture, was in prosperous condition the native fisherman have long been awared of the fact that the production of larval shells greatly varies from year to year. Hence they preserved hte young shells in large quantities to provide against an adverse year, and used them when the production of young shells was poor.

Accordig to W. R. Coe (Scripps Institution of Oceanography, Contributions. No. 284, 1946) the decrease of the population of Scallops on the Atlantic coast of America is due to the disappearance of eel-grass on which the young Scallops finds suitable place for temoporary attachment. As to the general cause of decrease he enumerates such factors as overfishing, bad environmental conditions, scarcity of food, and excessive cold temperatures especially during the spawing season. The decrease of Scallops in Mutsu Bay is probably caused by overfishing of former years and hence continued the poor population for so long. As elsewhere stated, however, the temperature and plakton condition of the last year was extraordinarily favourable, thus giving rise to the resurgent population above mentioned.

b) Routine

The water temperature during Apr. – June 1949 was remarkably lower than that of the average year. In this regard it was similar to that of the cold year of 1947. It is significant to note that it is in this season that the Scallops of Mutsu Bay spawn and the larvae develop. Probably because of the low temperature during this season the production of the larva of Scallops in this year was very poor. In contradiction to this the water temperature during Apr. – July 1948 was extraordinarily high, and resulted in unprecedented production of Scallop larvae.

Through the present period of observation (Apr. 3 – July 25) the quantity of P_2O_5 was very scanty. This is probably due to the fact that it was used up in July by the vegetation of Diatoms, and its regeneration has not been completed as yet. The change of SiO_2 showed a close resemblance to that of P_2O_5. Its increase at the surface is surely due to the effect of inland water which increases·

during this season.

To turn to the plankton it was found that during the early half of the present observation (Apr. 3 - May 19) Noctiluca and Copepoda dominated the zooplankton, the phytoplankton i. e. Diatoms being very meagre. Whereas in the latter half (May 19th - July 25th) the zooplankton declined and Diatoms increased. The increase of zooplankton during Apr. - May is a regular phenomenon which is seen every year right after the spring flowering of Diatoms.

Among the zooplankton Eurytemora pacifica, a brakish Copepoda, highly attracted our attention. This species was first found in our rearing tank of Scallops last summer. In our regular observation station, about a mile off coast, it has not been found in spite of our thorough study.

As to the Diatoms it is remarkable that in this season we found four kinds of solitary Chaetoceros i. e. Ch. peruvianus, Ch. pendulus, Ch. affinis f. solitaris, and Ch. decipiens f. solitaris. Of these species the former two were of ecological and systematic interest. These species are so closely resembled to each other as is difficult for biginner to separate them. And especially so when the materials of different season or different locality are examined. On 23rd July, however, they appeared together in a same collection, thus enabling the comparison with much ease. Of the two species, in Asamushi, Ch. pendulus seems to be much commoner than Ch. peruvianus through all seasons.

THE MARINE BIOLOGICAL STATION OF ASAMUSHI

Aomori Prefecture, Japan

(Subjecting to Tōhoku University, Sendai)

Resident Members

Seiji Kokubo, Director, D. Sc., B. Sc. (Planktologist)

Teruyoshi Kawamura, Ass'nt, B. Sc. (Bio-Hydorographer)

Tetsusaburo Okitsu, Ass'nt, B. Sc. (Planktologist)

Toshinobu Tokui, Ass'nt, (Chemist)

Saburo Kokubo, Ass'nt, M. Sc. B. Sc. (Biologist)

Biological Staff in Tōhoku University

Prof. Dr. Shichiroku Nomura (General physiology)

Prof. Dr. Isao Motomura (Embryology)

Prof. Dr. Mutsuo Kato (Zoology)

Prof. Dr. Yoshitsugu Yoshii (Botany, Ecology)

Prof. Dr. Yasuke Yamaguchi (Botany, Physiology)

Prof. Dr. Arika Kimura (Botany, Systematic)

(On basis of Aug. 1949)

研究者	
(1) 物理的条件	川村輝良
(2) 化学的条件	沖津哲三郎 徳井利信
(3) プランクトン	小久保清治 沖津哲三郎
(4) 総括	小久保清治